©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Floristische Ergebnisse einer Begehung der Magnesitlagerstätten bei Dienten (Salzburg)

Von

Studienrat Prof. Dr. Ludwig Lämmermayr, Graz

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. November 1933)

Im Zuge meiner Studien, betreffend die Vegetation der Magnesitböden, die sich bisher auf Steiermark, Kärnten und Niederösterreich erstreckten, war es mir durch eine von der Akademie der Wissenschaften in Wien verliehene Beihilfe möglich, im Sommer 1933 auch die im Salzburgischen (Dientner Tal) gelegenen Magnesitlagerstätten zu begehen und auf ihre Pflanzendecke hin zu untersuchen. Die hiefür notwendigen Vorarbeiten wurden mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Universitätsprofessors Dr. Angel (Graz) sehr erleichtert, der — selbst ein genauer Kenner der geologischen Struktur des in Betracht kommenden Gebietes — mir eine Karte (Freytag und Berndt's Ausflugskarten, Blatt 10, Pongau) zur Verfügung stellte, in welcher die Magnesitzüge von ihm genau eingezeichnet waren. Bei der Durchführung der Exkursion selbst war mir in überaus entgegenkommender Weise als Führer Herr Bundesförster F. Leeder in Dienten am Hochkönig behilflich, wofür ich beiden Herren großen Dank schulde. Die in der erwähnten Karte eingetragenen Magnesitzüge sind folgende: 1. Zwei in geringer Entfernung voneinander parallel streichende Züge, die, zirka 3 *km* vom Eingang des Dientner Grabens entfernt, vom 1643 *m* hohen Eschenauer Kogel herabkommend, mit einem Steilabbruch am rechten (westlichen) Bachufer die Talsohle erreichen; 2. ein weiter taleinwärts, am gleichen Ufer vom Schienbergergut herabziehender, den Bach beim Gasthaus »Ronachbäck« querender und am linken Ufer gegen das Sommerbichlgut hinaufreichender Zug (ist jedenfalls identisch mit dem von H. Leitmeier in dem Kapitel »Mineralvorkommen in den österreichischen Alpen« in dem Werke: H. Leitmeier, Die österreichischen Alpen, 1928, p. 20, angegebenen Magnesite »beim Sägewerk Feroli«, das einige Minuten südlich des Ronachbäck liegt); 3. ein nordwestlich von vorigem gelegener, beim Bergkendlgut auftauchender Zug, der die Talsohle nicht mehr erreicht; 4. ein allseits geschlossenes Vorkommen von fast kreisförmiger Begrenzung nördlich von Berg Dienten, westlich der Erichhütte; 5. ein ebensolches Vorkommen südlich von Hinterthal, zwischen Urschlaubach und Straße über den Filzensattel; 6. zwei hochgelegene Ausbisse, der eine östlich des Bründlingkogels (1742 *m*), der andere nächst der Klingspitze, ersterer vielleicht mit dem unter 2. genannten Zuge zusammenhängend;

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

7. zwei parallel verlaufende Züge, westlich von Goldegg-Weng, welche an die rechte (östliche) Seite der von Goldegg-Weng in den Dientner Graben führenden Straße, von Nordost herabstreichend, herantreten; sie hängen vielleicht mit dem unter 1. genannten Zuge zusammen. Von diesen Vorkommnissen wurden die unter 2., 3., 4., 5. angeführten von mir eingehend untersucht, wogegen der mit 1. bezeichnete Zug wegen seiner schwierigen Zugänglichkeit, die mit 6. und 7. bezeichneten als zu weit abseits gelegen nicht berücksichtigt wurden. Die Magnesite dieser Gegend sind jedenfalls schon sehr lange bekannt. So wurde beim Bau der Eisenbahnbrücke bei Lend als Material dieser Magnesit (Pinolit) verwendet. Wie mir Herr Leeder mitteilte, haben Grundbesitz und Schurfrecht im Magnesitzuge beim Ronachbäck die Veitscher Magnesitwerke, beim Bergkendlgute die Radentheiner Magnesitwerke erworben. Zahlreiche Probestollen, gelegentlich auch Halden zeugen davon. Jedenfalls dürften bei dieser Gelegenheit auch Gesteinsanalysen gemacht worden sein, über welche aber weder mir, noch Herrn Dr. Angel etwas Näheres bekannt ist. Wenn man vom Salzachtale bei Lend (650 *m*) in den Dientner Graben (im Volksmunde die »Deanten« genannt) wandert, so durchquert man dabei zunächst Phyllit, dann schwarze, später grüne, talkige Schiefer und von Quarzadern durchzogene Chloritschiefer. Die Niederschlagsmenge, welche sich im Salzachtale noch bei zirka 1000 *mm* bewegt, steigt in dem engen Tale rasch an und dürfte sich im Dorf Dienten (1071 *m*) zwischen 1200 bis 1300 *m* bewegen. (Nach Fessl, Klimatographie von Salzburg, Bd. V. der österreichischen Klimatographie, Wien 1912, mit Niederschlagskarte; vgl. auch Lieferung I des 10. Heftes der Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Wien, 1913.) Dementsprechend ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft groß, das Klima rauh. J. Podhorsky bezeichnet in einem Artikel »Die Deanten und der Hochkönig« (in der Unterhaltungsbeilage der »Linzer Tagespost« vom 25. Juni 1911) die Deanten als ausgesprochenes Schneeloch, in dem lange, bis tief in den Mai hinein, gewaltige Schneemassen liegen bleiben. Das wirkt sich natürlich auch in der Vegetation aus! Während z. B. auf der Terrasse des hochgelegenen Goldegg (825 *m*) nordwestlich von Schwarzach-St. Veit in Südlage und im Windschutze des Hochkönigs noch Mais, Pfirsiche, sogar der Wein zur Reife kommt und thermophile Arten, wie z. B. *Salvia verticillata, Anchusa officinalis, Acer platanoides,* noch über 800 *m* ansteigen und in dem gleichfalls hochgelegenen Hinterthal bei Alm *Salvia verticillata* noch bei 910 *m*, *Lamium album* sogar noch bei 1100 *m* anzutreffen ist, tritt im Dientner Tal der Getreidebau und die Obstzucht fast gänzlich zurück. Die wenigen Korn- und Haferfelder beschränken sich auf die bei Dorf Dienten etwas verbreiterte Talsohle und die untersten Hänge. Höher hinauf ziehen noch Mähwiesen (schattseitig nur einmal gemäht, während z. B. im Hinterthal zwei bis drei Mahden möglich sind), dann folgt Nadelwald (Fichte, Lärche), endlich Alpenmatten. Laubhölzer sind selten. Am häufigsten ist noch die Grauerle (*Alnus incana,* vorzugsweise in der Talsohle), Bergahorn *(Acer pseudo-*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

platanus), wogegen der im Garten des Forsthauses in Dorf Dienten stehende Spitzahorn *(Acer platanoides)* gepflanzt ist, Birke *(Betula pendula),* Eberesche *(Sorbus aucuparia),* vereinzelt auf Hängen auch die Rotbuche *(Fagus silvatica).* Im engen Anfangsteil des Dientner Grabens bestimmt den Vegetationscharakter eine typische Erlenau *(Alnus incana)* mit eingesprengter *Betula pendula, Sorbus aucuparia, Acer pseudoplatanus* als Oberholz. Im Unterwuchse fällt durch reichliches Vorkommen *Nephrodium oreopteris, Aruncus silvester,* stellenweise auch *Cicerbita alpina* (ein typischer Zeiger für einen hohen Grad von Luftfeuchtigkeit!) auf. Das bewegliche Material feuchter Böschungen besiedeln *Saxifraga sedoides* und *Saxifraga rotundifolia* (beide auch an feuchten Felsen), *Stachys alpina, Galeopsis tetrahit, Campanula cochleariifolia;* an mehr ebenen, kiesigen Stellen sind *Prunella grandiflora* und *Chrysanthemum leucanthemum* häufig. Von Farnen sah ich noch *Asplenium trichomanes, Cystopteris fragilis, Polystichum lobatum, Nephrodium dryopteris, Nephrodium phegopteris,* wogegen *Asplenium viride* fehlt. Unmittelbar vor Dorf Dienten wächst in Spalten der Schieferfelsen des Kirchenhügels *Asplenium septentrionale.*

Die Vegetation der Magnesitausbisse.

1. Der Magnesit beim Gasthause Ronachbäck.

Unmittelbar gegenüber genanntem Gasthause steht auf einem steilen Wiesenhang Magnesit in ziemlicher Ausdehnung in 920 *m* Seehöhe und Südlage an. Die von ihm gebildeten Felsen zeigen eine rötlichbraune Farbe und lassen die »Pignolitstruktur« nur stellenweise deutlich erkennen. Schon ein flüchtiger Blick aber auf die Pflanzendecke dieser Felsen läßt erkennen, daß hier ein anderes Substrat als in der Umgebung vorliegt, welches vermöge seiner anders gearteten chemischen und physikalischen Eigenschaften im Verein mit der Südexposition eine (im wesentlichen durch den Einschlag von Kalkpflanzen und thermophilen Arten gekennzeichnete) artenreichere Flora hervorbringt als der feuchtkalte Schieferboden der Umgebung. Wir finden hier, den Magnesitfelsen anhaftend, die Flechten *Collema rupestre* Sw. und *Collema multifidum* Scop., die Moose *Tortella tortuosa* Limpr., *Orthotrichum anomalum* Hedw., *Rhacomitrium canescens* Brid., *Homalothecium sericeum* Br. eur., *Leucodon sciuroides* Schwgr., *Bryum argenteum* L., in Ritzen und Spalten die Farne *Asplenium trichomanes, Asplenium viride* (häufiger als voriger, besonders am Grunde überhängender Felsen), *Cystopteris fragilis, Asplenium ruta muraria,* auf den Felsköpfen über mächtigerer Humusschichte auch *Pteridium aquilinum;* von Blütenpflanzen sind besonders bezeichnend *Moehringia muscosa, Arabis glabra, Sedum album,* in minderem Grad *Silene nutans, Silene vulgaris, Erysimum silvestre, Stellaria graminea, Potentilla reptans, Fragaria vesca, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Prunella grandiflora, Verbascum austriacum, Veronica officinalis, Polygala amara, Geranium*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

robertianum, Galium mollugo, Campanula cochleariifolia, Campanula trachelium, Cicerbita muralis, Leontodon danubialis. Stellenweise bildet *Poa nemoralis* große Horste. Vereinzelt treten *Juniperus communis, Picea excelsa, Alnus incana, Corylus avellana, Berberis vulgaris,* an versumpften Stellen auch *Cirsium palustre* auf.

2. Der Magnesit beim Bergkendlgute.

Man gelangt zu diesem Vorkommen, wenn man nördlich des Ronachbäck die Straße verläßt und am westlichen Hang etwa eine halbe Stunde steil durch Wald und Waldwiesen ansteigt. In zirka 960 *m* Seehöhe (Ostexposition) stößt man auf vereinzelte, kleinere, anstehende Pignolitfelsen. Die Felsköpfe sind meist von einer mächtigen Humusschichte bedeckt und dicht bewachsen von Moosen, *Nephrodium filix mas, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Oxalis acetosella,* selbst Lärchen und Fichten wurzeln hier auf dieser den Einfluß des Magnesits neutralisierenden Unterlage. Von Moosen sind hier (auch schon bei geringerer Humusauflagerung) *Mnium affine* Bland, *a) euaffine* Mkm. ♀, *Stereodon cupressiformis* Brid, var. *crispatissima, Hylocomium splendens* Br. eur., *Pleurozium Schreberi* Mitt., *Fegatella conica* zu erwähnen. In Ritzen und Spalten der Blöcke siedeln *Asplenium viride, Polypodium vulgare, Nephrodium robertianum, Moehringia muscosa, Cicerbita muralis.* Steigt man von hier in nördlicher Richtung weitere 160 *m* an, so mehren sich unterwegs immer häufiger die Anzeichen ehemaliger Schürfe auf diesen Magnesit, der in geringer Tiefe am Wiesenhange durchzieht oder in Felspartien zutage tritt. Die Vegetation erinnerte mich hier stark an jene des Magnesits auf der Millstätter Alpe bei Radenthein, indem hier wie dort über mächtigerer, dem Magnesit aufgelagerter Humusschichte auch Arten, wie *Campanula barbata, Arnica montana, Crepis aurea,* auftreten. Bemerkenswert ist in diesem Gebiete das gruppenweise Auftreten der Rotbuche, aber nicht, wie man erwarten würde, über den Magnesitausbissen, sondern abseits davon auf Schiefer (oder liegt doch in der Tiefe Magnesit, den die Wurzeln des Baumes erreichen?). An einer Stelle, wo Magnesittrümmer und kleinere Blöcke desselben wirr übereinanderlagen (da in der Nähe Spuren eines Probestollens sichtbar waren, stammen sie wohl von dort und wurden hier aufgeschichtet), sah ich eine flache Magnesitplatte oberseits fast ganz und gar mit Flechten bedeckt. Unter ihnen befand sich neben *Collema rupestre, Collema multifidum* und *Dermatocarpon miniatum* L. auch *Rhizocarpon geographicum* L., also eine typische Urgesteinsflechte, allerdings mit auffallend blassem Thallus. Ich erinnerte mich sofort, diese Flechte auch auf dem Magnesit der Millstätter Alpe vereinzelt angetroffen zu haben, dort aber in normaler Färbung. Mein Bemühen, etwaige Analoga dazu in der Literatur verzeichnet zu finden, war bald von Erfolg gekrönt. In Schroeter's Pflanzenleben der Alpen, Bd. III, p. 763, heißt es, nach Vogler: »*Rhizocarpon geographicum* wurde gelegentlich

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

auch auf Dolomit, an Stellen, wo der Kalk ausgelaugt war, beobachtet.« Und in einer Fußnote daselbst gibt Zahlbruckner an, daß dieselbe Flechte auch ausnahmsweise auf Kalk, dann mit blasserem Thallus, angetroffen wurde (auch auf Kalk aus Dalmatien, dort aber Hornsteinnestern in demselben aufsitzend). Die Annahme, daß auch in unserem Fall der an und für sich geringe Kalkgehalt des Magnesits ausgelaugt sein könnte, ist nicht von der Hand zu weisen; aber auch unter dieser Voraussetzung würde es sich um eine typische Heterotopie (Silikatflechte direkt über $MgCO_3$!) handeln.

3. Der Magnesit nördlich von Dorf Dienten.

Verfolgt man von Dorf Dienten den über den Filzensattel führenden Weg bis etwas unterhalb der Stelle, wo dieser (bei einer Kapelle) eine scharfe Wendung nach Westen macht (kurz vorher zweigt der markierte Weg zur Erichhütte in östlicher Richtung ab), so erblickt man rechts des Weges einen prachtvollen, uralten Bergahorn und oberhalb desselben kleinere, steil nach Süden abfallende, hellgefärbte Felswände. Sie bestehen aus Magnesit und kulminieren in 1200 *m* Seehöhe. An ihrer Vegetation (südseitig) nehmen Anteil wiederum die Flechten *Collema rupestre* und *Dermatocarpon miniatum,* daneben auch *Solorina saccata* L. und *Peltigera canina* L., die Moose *Tortella tortuosa, Tortula ruralis* Ehrh., *Leucodon sciuroides, Orthotrichum anomalum, Bryum argenteum, Racomitrium canescens, Homalothecium sericeum,* die Farne *Asplenium ruta muraria, Asplenium viride, Polypodium vulgare;* von Blütenpflanzen sind häufiger: *Moehringia muscosa, Silene nutans, Silene vulgaris, Stellaria graminea, Fragaria vesca, Satifraga aizoon, Trifolium strepens, Alchemilla hybrida, Euphorbia cyparissias, Chamaebuxus alpestris, Erica carnea* (mit *Calluna vulgaris* innig vergesellschaftet!), seltener sind *Trifolium repens, Satureia calamintha, Teucrium chamaedrys, Thymus ovatus, Viola arvensis, Berberis vulgaris, Phyteuma Zahlbruckneri.* [Letztere als »kalkfeindlich« (Hayek, Pflanzengeographie der Steiermark, p. 23) bemerkenswert.]

Dieser bereits aus den Dachsteinkalken des Hochkönigmassivs auftauchende Magnesitstock fällt nur nach Süden steil, nach Norden dagegen sanft ab und sein Ausgehendes ist dort von einer mächtigen Humusschichte überlagert. Dementsprechend finden wir dort wieder Pflanzen, wie *Nephrodium oreopteris, Blechnum spicant, Pteridium aquilinum, Calluna vulgaris* (auch hier mit *Erica carnea* gemischt!), *Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis idaea, Campanula barbata, Arnica montana, Antennaria dioica* vor. Dagegen geht *Rhododendron hirsutum,* das in der nächsten Umgebung auf Kalk sehr häufig ist, auf den Magnesit auch bei geringer Mächtigkeit der Humusschicht nicht über und das gleiche gilt im allgemeinen für das schöne *Horminum pyrenaicum,* das gleichfalls in unmittelbarer Nähe über Kalk (als Wiesenpflanze) reichlich vorkommt. Nur an einer Stelle, wo am Fuße der Magnesitfelsen auf einer Wiese Magnesit- und Kalkbrocken regellos zusammengetragen worden waren und sich

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

über und zwischen ihnen eine reichlichere Humusschicht angesammelt hatte, fand ich, in diesem Mischboden wurzelnd, auch einige Exemplare letzterer Pflanze. (*Horminum pyrenaicum* ist nach Schroeter, l. c., II, 627, eine vorwiegend subalpine kalkliebende Wiesenpflanze; *Rhododendron hirsutum* habe ich seinerzeit auf dem Magnesite von Vorwald vereinzelt beobachtet.)

4. Der Magnesit von Hinterthal.

Zu dieser Fundstelle führt der bequeme und auch landschaftlich reizvolle Übergang von Dorf Dienten über den Filzensattel (1292 *m*) nach Hinterthal. Man verfolgt die Straße über die (infolge Auftretens von Werfener Schiefer versumpfte) Paßhöhe bis hinab ins Tal des Urschlaubaches, geht dann auf der nach Alm führenden Straße ein kurzes Stück in südlicher Richtung, überquert einen linksseitigen Seitenarm des Baches und wendet sich den steilen Wiesenhängen zu, mit denen der Gühbühel (1639 *m*) hier nordseitig gegen das Hinterthal abfällt. Gleich im untersten Teil desselben (in 1020 *m* Seehöhe) sieht man kahle, dunkle, braune bis fast schwarze Felsbuckel dem durch Viehweide vielfach gestuften, stark versumpften Wiesenboden entragen. Diese Magnesitausbisse sind äußerst vegetationsarm, ob primär oder sekundär, sei dahingestellt. Es könnte sein, daß, wenigstens stellenweise, die vorhandene Humusdecke durch Rutschungen, zu welchen der Hang stark neigt, abgetragen wurde, es ist aber ebensogut möglich, daß dieses hier überaus kompakte, fast spaltenlose Gestein von jeher der Ansiedlung von Pflanzen starken Widerstand entgegensetzte.

Manche dieser Blöcke sind an ihrer Stirnfläche völlig vegetationslos, andere tragen wieder eine ärmliche Flechten- und Moosflora (von Vertretern der im Früheren aufgezählten Arten gebildet), von Farnen sah ich nur ganz vereinzelt *Asplenium viride* und *Asplenium ruta muraria,* von Blütenpflanzen (über spärlichem Humus) nur *Alnus incana, Silene vulgaris, Geranium robertianum, Oxalis acetosella, Cissium palustre.* Alle unter 1 bis 4 angeführten Pflanzenstandorte auf Magnesit waren im Diluvium vergletschert.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Wenn sich auch die Hoffnung, auf den Magnesiten von Dienten vielleicht die »Serpentinfarne« *Asplenium adulterinum* oder *Asplenium cuneifolium* auffinden zu können, nicht erfüllte (die Wahrscheinlichkeit, diese beiden thermophilen Farne unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen anzutreffen, war von vornherein gering), so hat doch die Untersuchung der dortigen Magnesitvegetation die hierüber an anderen gleichartigen Lokalitäten gewonnenen Erfahrungen bestätigt und zum Teil neue, bemerkenswerte Ergebnisse gezeitigt. Hieher gehört in erster Linie das bisher auf Magnesit niemals beobachtete Zusammenvorkommen von *Erica* und *Calluna* in ausgesprochenen Mischbeständen. Im allgemeinen ist

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Erica carnea ebenso häufig auf Magnesit wie auf Serpentin anzutreffen, und das gleiche gilt für *Calluna vulgaris*. Auch ein Zusammenvorkommen beider »Pseudovicaristen« (vgl. Vierhapper, Über echten und falschen Vicarismus, Ö. b. Z. 1919, p. 16) ist auf Serpentin nicht selten, wobei es wieder mancherlei Abstufungen gibt. Oft tritt z. B. auf einem Serpentinstocke *Erica* in Südlage (dysgeogenes Gestein) und *Calluna* nordseitig (eugeogener Serpentin), also räumlich getrennt, auf (z. B. in der Gulsen). Typische Mischbestände beider (gegenseitige Durchdringung am gleichen Orte) finden wir auf Serpentin, z. B. am Lärchkogel, Hochgrößen und am Dürenberge. An den beiden erstgenannten Orten ist — über humusarmem Boden — diese Durchdringung eine so gleichmäßige, daß man von einem Vorwiegen der einen oder anderen Art im Mischbestande nicht reden kann; am Dürenberge allerdings, wo ein Mischboden von Serpentin und Magnesit vorliegt, dominiert ersichtlich *Erica* im Mischbestande. Auf den Dientner Magnesiten, beziehungsweise in den dortigen Mischbeständen beider herrscht ersichtlich bei geringer Humusauflage *Erica*, bei reichlicher *Calluna* vor. (Im allgemeinen konnte ich bisher feststellen, daß in etwa einem Drittel aller Fälle auf Magnesitstöcken *Erica* allein — ohne *Calluna* — auftritt, dagegen sehr selten *Calluna* allein — ohne *Erica* —, während auf Serpentin das alleinige Auftreten der einen oder anderen Art höchst selten ist.)

Diese Mischbestände beider Arten, sowohl auf Serpentin, wie auf Magnesit, können zunächst als weiterer Beweis der von Zollitsch[1] vertretenen Ansicht, daß jeder einzelne Boden, ob kalkarm oder kalkreich, in seiner Bodenreaktion so verschiedene Standorte bieten könne, daß er nicht als einheitlicher angesehen werden könne und ein Zusammenvorkommen auf engstem Raume von Arten mit verschiedenen edaphischen Ansprüchen ermöglicht, gewertet werden. Es erscheint mir aber notwendig, auch darauf hinzuweisen, daß das Verhalten beider Arten gegenüber der Bodenreaktion vielleicht gar nicht einmal ein so gegensätzliches ist, wie man bisher annahm. Hat doch Gams[2] gezeigt, daß *Erica carnea* neben einer Hauptamplitude des pH-Wertes von 6·2 bis 6·7 noch (wenigstens über Dolomit) eine Nebenamplitude von $pH = 5{\cdot}2$ bis 5·4 (über Rohhumus) hat. Sie kann sich daher sehr wohl über Serpentin wie über Magnesit mit der Amplitude von *Calluna calluna* ($pH = 5{\cdot}8$ bis 4·6) begegnen. [Der pH-Wert des Serpentinbodens bewegt sich nach Kretschmer (Die Pflanzengesellschaften auf Serpentin im Gurhofgraben bei Melk, Z. b. G. 1931, p. 169), zwischen den Werten 5·3 bis 7·4.]

---

[1] Vgl. Lämmermayr, Vierter Beitrag zur Ökologie der Flora auf Serpentin- und Magnesitböden. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 137. Bd., Heft 10, p. 828, 1928.

[2] Vgl. Gams, Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. S. A. aus Rübel, Ergebnisse der intern. pflanzengeogr. Exkursion durch die Tschechoslovakei und Polen 1928. Veröff. d. Geobotan. Instituts Rübel in Zürich, 6. Heft, p. 16.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Vielleicht hat aber auch *Calluna* noch eine Nebenamplitude, die sich mehr in der Richtung der alkalischen Reaktion erstreckt und ihr Vorkommen z. B. auf Magnesit auch dort ermöglicht, wo noch keine Anzeichen einer ausgesprochenen Versauerung des Bodens vorliegen, welche ja an und für sich beim Magnesit durch die Mg-Ionen stark verzögert wird! Hat ja doch z. B. auch *Chamaebuxus alpestris*, eine auf Magnesit ziemlich häufige Art, nach Gams (l. c., p. 8) zwei Aziditätsoptima, eines bei $pH = 6$ bis 8, das andere unterhalb 6 gelegen! Beide Arten, *Erica* wie *Calluna*, können sich, wie ich glaube, schon deswegen auf Serpentin wie auf Magnesit gut miteinander vertragen, weil beide Gesteine ihren ökologischen Ansprüchen durch ihre allgemeine Nährstoffarmut entsprechen (*Erica* ist in geringerem, *Calluna* in höherem Grade oligotroph). Diese Mischbestände können unter Umständen von Dauer sein bei gleichmäßiger Behauptung beider Partner oder aber auch mit Änderung der Bodenreaktion in reine *Ericeta*, beziehungsweise *Callumeta* übergehen, wobei überdies zu berücksichtigen ist, daß der endgültige Sieg der einen oder anderen Assoziation auch auch noch von anderen Umständen abhängt! Sagt doch G. Einar du Rietz in seiner Abhandlung »Einige Beobachtungen und Betrachtungen über die Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den Kleinen Karpathen«, Ö. b. Z., 1923, p. 27, sehr richtig: »Mehrere Arten, ebenso mehrere Assoziationen können mehr oder weniger zusammenfallende ökologische Amplituden haben. In allen Fällen, wo ein Standort in die ökologische Amplitude zweier oder mehrerer Assoziationen fällt, wird der Ausgang des Kampfes nicht nur von den optimalen Forderungen der Assoziationen bestimmt, sondern auch von den Mengenverhältnissen der Konkurrenten; dem Ausgangszustande der zuerst an den Standort gelangten Assoziation fällt es immer viel leichter, denselben zu behaupten, als anderen, ihn zu erobern«.

Hatte ich mir früher, gleich anderen Autoren, die Ansicht gebildet, daß Serpentin bei seiner Verwitterung unter Umständen (nicht immer!) die schlechtesten Böden überhaupt, die es gebe, liefere, beziehungsweise dann im höchsten Grad vegetationsfeindlich sei, so sehe ich mich jetzt genötigt, diese Ansicht einigermaßen zu revidieren. Abgesehen davon, daß z. B. reiner Quarzfels oder gewisse Quadersandsteine, Sanddünen zweifellos auch an allgemeiner Nährstoffarmut nicht hinter dem Serpentin zurückstehen und dementsprechend eine überaus ärmliche Vegetation tragen, daß Vegetationslosigkeit im allgemeinen bald edaphisch, bald klimatisch bedingt sein kann, zeigt das Verhalten des Magnesits von Hinterthal, daß auch dieses Gestein unter Umständen dem Serpentin an Nährstoff- und Vegetationsarmut nicht nachsteht. Nach der Auffassung von Gams (l. c., p. 30 und 31) wäre — sowohl bei Serpentin, wie beim Magnesit — hiefür die Gegenwart größerer Mengen von Magnesium verantwortlich zu machen, wenn er sagt: »Beimengung von Mg scheint in geringer Menge (z. B. in vielen Dolomiten)

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

für manche Pflanzen einen Vorteil gegenüber reinem Kalk zu bedeuten; in größerer Menge aber, wie in den Magnesiten und vielen Serpentinen, für die meisten Pflanzen sehr schädlich zu sein. Nach Lilienstern's Versuchen mit *Marchantia* scheint sich das für die einzelnen Arten günstigste Verhältnis von CaO zu MgO auch mit der Azidität zu ändern, indem um so mehr Mg ertragen wird, je saurer das Substrat ist.« Dazu ist zu bemerken, daß man die an *Marchantia* im Versuche gewonnenen Ergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinern darf, da nach Schimper (Pflanzengeographie, p. 97) der Konzentrationsgrad, bei welchem eine Lösung anfängt, giftig zu wirken, nach der chemischen Natur derselben und nach der Pflanzenart verschieden ist (individuelle Disposition). Da nun der Magnesit weit mehr MgO als der Serpentin enthält, so müßte die Giftwirkung hier eine besonders gesteigerte sein und die Pflanzen daher auf ihm nach obiger Annahme vor allem Standorte mit stark saurer Bodenreaktion aufsuchen. Solche gibt es aber auf ihm (wegen der Wirkung der Mg-Ionen) kaum, jedenfalls weit seltener als auf Serpentin. Auch die beiden Serpentinfarne *Asplenium cuneifolium* und *Asplenium adulterinum*, die beiden Böden als besonders angepaßt gelten, wachsen auf ihnen niemals an Stellen stark saurer Reaktion. Sie müssen also wohl andere Mittel besitzen, um die Giftwirkung des MgO zu kompensieren und das gleiche gilt wohl auch für andere Pflanzen!

Auch habe ich auf Grund der in den letzten Jahren an der Vegetation von Magnesitlagerstätten gewonnenen Erfahrungen den Eindruck gewonnen, daß Magnesit unter Umständen eine noch stärkere Auslese bewirkt wie Serpentin, beziehungsweise der Grad der Konkurrenz ein noch geringerer sein kann. Daran mögen die — angenommene — höhere Giftwirkung (des Mg), die überwiegend alkalische Bodenreaktion (welche Azidophyten wenigstens lange Zeit fernhält), die verzögerte Rohhumusbildung, die allgemeine Nährstoffarmut wohl in gleicher Weise beteiligt sein!

Schließlich möchte ich noch, da ja auch die Magnesitflora nur ein Teil des Serpentinpflanzen-Problems und von demselben nicht zu trennen ist, auf zwei Ergebnisse der jüngsten Zeit zu sprechen kommen, mit denen die von Novak aufgestellte Theorie der Verursachung von Serpentinomorphosen nicht in Einklang zu bringen ist. I. Suza hat in der Slowakei *Asplenium adulterinum* auf Melaphyr vorgefunden! (Flora Melafyrových skal u primovcu ve spiši, Odtlačok zu Sbornica Muzeálnej slovenskej spoločnosti, Ročnik XXIV, 1930, Sošit 3—4, p. 15).

Er gibt zwar keine Analyse des dortigen Gesteins an, führt aber die Analyse eines Melaphyrs aus Rosenbusch (Lehrbuch der Gesteinslehre, 1923, 431), welche ein Verhältnis von $\frac{MgO}{CaO} = \frac{8 \cdot 32}{11 \cdot 40}$ ergibt (es ist ein Melaphyr vom Lake superior), an.

Dies entspricht zwar im allgemeinen dem Normaltypus eines Melaphyrs, doch gibt es auch solche, bei denen der Gehalt an Mg jenen von CaO übersteigt. Sollte in dem Melaphyr Suzas, beziehungsweise in dessen Verwitterungsboden $\frac{MgO}{CaO} < 1$ sein, so wäre damit allerdings die Theorie Novak's neuerdings schwer erschüttert. Nicht minder spricht gegen ihn die von Kretschmer (l. c., p. 169, 176 und 177) gemachte Beobachtung, daß im Gurhofgraben bei Melk *Asplenium cuneifolium* vom Serpentin nicht auf den mit ihm in Kontakt stehenden Mischboden aus Serpentin und Gurhofian (eine Art Dolomit) übergeht, obwohl die Analyse dieses Mischbodens die Relation $\frac{MgO}{CaO} = \frac{3 \cdot 04}{1 \cdot 88}$ ergibt und damit die Möglichkeit der Besiedelung durch Serpentinfarne — nach Novak, wenn $\frac{MgO}{CaO} > 1$ — gegeben wäre. [Eine Beobachtung, die viel besser mit der von mir vertretenen Ansicht übereinstimmt, daß die Serpentinfarne, wenn es sich um den Kontakt zweier Gesteine handelt, immer das relativ nährstoffärmere Substrat aufsuchen. (Obiger Mischboden enthält z. B. mehr P_2O_5 als der Serpentin!)]

Zum Schlusse ist es mir noch eine angenehme Pflicht, Herrn Universitätsprofessor Dr. I. Podpeřa (Brno) für die Bestimmung der aufgesammelten Moose (durch Vermittlung von Professor I. Nevole) und Herrn Universitätsprofessor Dr. Widder (Graz) für die Revision einiger Phanerogamen bestens zu danken.